

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-300232

(43)公開日 平成4年(1992)10月23日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 28/14		8618-4G		
14/02	B	2102-4G		
16/02	Z	2102-4G		
// (C 0 4 B 28/14				
14:02		2102-4G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平3-66229	(71)出願人 000213297 中部電力株式会社 愛知県名古屋市東区東新町1番地
(22)出願日	平成3年(1991)3月29日	(71)出願人 000000240 小野田セメント株式会社 山口県小野田市大字小野田6276番地
		(72)発明者 吉田 弘 愛知県一宮市大字浅野字下切65-1
		(72)発明者 堀 松成 愛知県岡崎市羽根町船池136
		(72)発明者 渡辺 孝司 東京都足立区千住曙町41-2-604
		(74)代理人 弁理士 光石 英俊 (外1名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】複合石こうボード及びその製造方法

(57)【要約】

【構成】 α 型半水石こう95~45重量%, 乾燥故紙
パルプ3~45重量%, 無機質粉末2~20重量%から
なる混合組成物に、 α 型半水石こう100重量%に対し
て20~80重量%の割合の水を加えて混合・成形し、
養生硬化する複合石こうボード及びその製造方法。

【効果】 製造過程での凝集物の発生がなく、得られた
複合石こうボードのボード曲げ強度が向上すると共に表
面精度が向上する。

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 α 型半水石こう9.5~4.5重量%，乾燥故紙パルプ3~4.5重量%，無機質粉末2~2.0重量%からなる混合組成物に、 α 型半水石こう1.00重量%に対して2.0~6.0重量%の割合の水を加えて混合・成形し、養生硬化してなることを特徴とする複合石こうボード。

【請求項2】 α 型半水石こう9.5~4.5重量%，乾燥故紙パルプ3~4.5重量%，無機質粉末2~2.0重量%からなる混合組成物に、 α 型半水石こう1.00重量%に対して2.0~6.0重量%の水を注水して混合した後、フォーミングし、次いでプレス成形及び養生硬化することを特徴とする複合石こうボードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は α 型半水石こうを主材としこれに故紙パルプを添加してなる複合石こうボード及びその製造方法に関し、特に、その曲げ強度及び表面精度を向上させるように工夫したものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に建築材料として用いられる石こう系ボードとしては、例えば(1)紙を配合した石こうボード、(2)ガラス繊維、パルプ、故紙、木質フレーク等を配合してなる繊維複合石こうボード、(3)スラグ/二水石こうを配合した粒子複合石こうボード等が知られている。

【0003】 このうち故紙と石こうとを主体としてなる複合石こうボードはG P B (GypsumPulp Board)と一般に称されている。この従来の石こうボードの製造法の一例を示すと、 β 型半水石こうを主材とし、これに古新聞、古雑誌等の故紙を乾式粉碎してパルプ状とした後、水を加えてスラリー状とし、湿式法でミキシング及びフォーミングして板状に成形することにより、得られている。この得られた複合石こうボードは釘、ねじ等が使用可能であると共に、鋸を用いての切断が可能であり、強度の点でも、石こうを芯材としボード用紙でサンドイッチ状としたいわゆる石こうボードに比べ、方向による強度差がなく、曲げ強さが高く、性能に優れている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来の β 型半水石こうを用いて湿式法によって得られる複合石こうボード(G P B)は、得られた成形体中にパルプ同志が凝集して形成されたいわゆるダマと称される凝集物が混在しており、この凝集物の発生率が多いほど原材料の分布が不均一であるため、ボード曲げ強さが低下すると共に、製品の表面精度が悪いという問題がある。このためパルプの種類や配合比等を種々検討したが、未だ満足するものを得ることはできないのが現状である。

【0005】 本発明は以上述べた事情に鑑み、製造過程で凝集物の発生が無く且つ得られた製品の曲げ強度及び

10

20

30

40

50

表面精度が向上した複合石こうボード及び複合石こうボードの製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明に係る複合石こうボードの構成は、 α 型半水石こう9.5~4.5重量%，乾燥故紙パルプ3~4.5重量%，無機質粉末2~2.0重量%からなる混合組成物に、 α 型半水石こう1.00重量%に対して2.0~6.0重量%の割合の水を加えて混合・成形し、養生硬化してなることを特徴とする。

【0007】 また一方の本発明に係る複合石こうボードの製造方法は、 α 型半水石こう9.5~4.5重量%，乾燥故紙パルプ3~4.5重量%，無機質粉末2~2.0重量%からなる混合組成物に、 α 型半水石こう1.00重量%に対して2.0~6.0重量%の水を注水して混合した後、フォーミングし、次いでプレス成形及び養生硬化することを特徴とする。

【0008】 以下、本発明の内容を詳細に説明する。本発明で α 型半水石こうとしては、プレーン比表面積で1.000~8.000 cm²/g、好ましくは3.000~5.000 cm²/gのものを用いるのがよい。これは1.000 cm²/g未満であると水和反応が遅過ぎ、また8.000 cm²/gを超えたものであると水和反応が早過ぎ、共に好ましくないからである。尚、 α 型半水石こうは、従来用いられている β 型半水石こうに比べ、水中崩壊性が小さく、初期水和速度が遅いので標準混水量は約半分であり、配合水量が少なくてすみ、かつその強度が向上する。

【0009】 本発明で乾燥故紙パルプとは、例えば故紙、麻、綿茎、ワラなどを乾式粉碎してパルプ化した植物性繊維をいう。その形状としては、直径2.0~1.000 μm、長さ5.0~3.000 μm、好ましくは1.00~2.000 μmのものを用いるのがよい。この乾燥故紙パルプは複合石こうボードの施工性の向上及び軽量化を図るものである。

【0010】 本発明で無機質粉末とは、上記故紙パルプの凝集を低減するために添加するもので、例えばフライアッシュ、シラスパルーン、パーライト、パーミキュライト等の人工軽量骨材等を挙げることができ、非水和性で α 型半水石こうの水和を妨げるものではないと共に、石こうボードの強度低下をきたさないものをいう。中でもシラスパルーンは、球状にして軽量であると共に破壊強度が高いので、軽量・高強度ボードに好適である。この無機質粉末の粉末度としては、2.0~5.00 μm、好ましくは1.00~3.00 μmの粉末度のものを用いるのがよい。これは2.0 μm未満のものとすると粉碎費用がかさみ、収率が低下するので好ましくなく、また5.00 μmを超えたものを用いると分散性が低下すると共に、故紙パルプの付着性が低下し、凝集防止効果が低下し好ましくないからである。

【0011】 これら α 型半水石こう、乾燥故紙パルプ及

び無機質粉末の混合割合は、 α 型半水石こうは9.5~4.5重量%，好ましくは9.3~6.0重量%；乾燥故紙パルプは3~4.0重量%，好ましくは5~3.0重量%；無機質粉末は2~2.0重量%，好ましくは3~1.5重量%の配合とするのがよい。これは、 α 型半水石こうを9.5重量%を超えて添加しても加工性及び施工性に問題が生じ、また4.5重量%未満の添加では強度が低下し、共に好ましくないからである。また乾燥故紙パルプを3重量%未満添加しても加工性が改善されず、また4.5重量%を超えて添加すると強度が低下し、共に好ましくないからである。さらに無機質粉末を2重量%未満添加しても分散効果が不足して故紙パルプの凝集防止が十分でなく、また2.0重量%を超えて添加しても凝集防止効果が向上せず、共に好ましくないからである。

【0012】上記混合組成物に注水する水の配合量は、 α 型半水石こう10.0重量%に対して2.0~6.0重量%、好ましくは3.0~5.0重量%とするのがよい。これは2.0重量%未満であると α 型半水石こうの水和水が不足して強度低下を来たし、また6.0重量%を超えて添加すると、作業効率が低下すると共に強度低下を来たし、ブレス時に脱水現象が発生し、共に好ましくないからである。尚、水の添加は α 型半水石こうの水和反応に用いるのみで従来のようにスラリー化のために用いるものではないので注入量は従来の湿式法に比べて極めて少なくてよい。

【0013】これらの混合は、後の試験例にも示すように、 α 型半水石こう、乾燥故紙パルプ及び無機質粉末を所定量計量した後、混合したものに水を注水する方法の他、乾燥故紙パルプと無機質粉末とを混合し、水を注水し混合した後に、 α 型半水石こうを添加する方法でもよい。すなわち、乾燥故紙パルプと無機質粉末とは水を注入する前に混合されていることが好ましい。これは、乾燥故紙パルプの繊維一本一本に無機質粉末の粉体が付着し、これによって故紙パルプの凝集が防止され、混合時にいわゆるダマ（凝集物）の発生防止を阻止するようにしており、この凝集防止作用を行う前に注水すると、その効果が減少するからであると推察される。

【0014】本発明の複合石こうボードを製造する一例を説明する。①前述した諸原料を所望の配合でミキサにより混合した後に、該混合物に所定量の水をスプレーノズルを用いて加圧注水しさらに混合する。尚、前述したように諸原料の混合に際し、少くとも乾燥故紙パルプと無機質粉末とは最初に混合しておくのが好ましい。ここで得られる混合物はいわば半乾燥状態で、基密度が0.2程度である。②次いで、この混合物をフォーマー（成形機）に送り、所定の容積計量を行ってBC上で一定の高さ幅を定め、マット状にフォーミングする。③マット状にフォーミングしたものをプレス機に送って加圧成形し、ボード状物を得る。このプレス成形時の条件は、5~5.0kgf/cm² 好ましくは1.0~4.0kgf/cm² とするの

がよい。これは5kgf/cm² 未満とすると強度が低下し、また5.0kgf/cm² を超えてプレスしても更なるプレス効果が発揮されず、共に好ましくないからである。また、プレスは凝結が始まる前に開始し、凝結が終わるまでに完了するようにする。その凝結時間は、適宜凝結調節剤を用いて調整する。④プレス成形後のボード状物を養生（室温~4.5℃），乾燥（7.0℃~9.0℃）を行い複合石こうボードを得る。このように乾燥故紙パルプと無機質粉末とを最初に混合し、半乾燥状態で複合石こうボードを製造するので、凝集物が発生せず、均質で、曲げ強度及び表面精度の良いボードを得ることができる。得られるボードの物性は、例えばかさ密度0.8~1.5、曲げ強度5.0~15.0kgf/cm² である。

【0015】試験例

以下に、本発明の効果を示す試験例を図面を参照して説明する。

【0016】試験例1

石こうとして α 型半水石こうと β 型半水石こうとを用い、これに故紙パルプを混合したものに水/石こう比（W/G重量%、以下「W/G」という。）を種々変化させて水を添加し、6.0秒混合した後の2.5mm篩残分を測った。また、各々に無機質粉末として軽量骨材を添加した後、同様にして水/石こう比を変化させて同様に操作し、2.5mm篩残分を測った。

配合割合

尚、（ ）内は三者の重量%を示す。

- ・石こう 7.5重量部（68.2重量%）
- ・故紙パルプ 2.5重量部（22.7重量%）
- ・無機質粉末（軽骨） 1.0重量部（9.1重量%）

この結果を図1に示す。同図は凝集物（2.5mm篩残分）と水/石こう比との関係を示すグラフである。同図に示すように、 α 型半水石こうに軽骨を加えたものはW/Gが2.0%~7.0%の間において、凝集物の発生が β 型半水石こうに軽骨を加えた場合に比べて、極めて少ないことが確認された。

【0017】試験例2

乾燥状態で α 型半水石こう、故紙パルプ及び無機質粉末（軽骨）を6.0秒間混合して混合物を得た。この混合物に水を注水した後に混合した。この際の混合時間の長さ（3.0~6.0秒後）と凝集物の2.5mm篩残分との関係を調べ、その結果を図2に示す。尚、W/Gは4.5%と5.5%とし、配合割合は試験例1と同様とした。図2に示すように、軽骨を入れた場合（A, B）は入れなかつた場合（a, b）に比べ良好な結果を示し、また水を加えてからの混合時間は3.0秒よりは6.0秒の方が2.5mm篩残分の割合が少なく、さらに、W/Gは4.5%のものが5.5%に比べて2.5mm篩残分の割合が少ないことが確認された。

【0018】試験例3

石こうとして α 型半水石こうの代わりに β 型半水石こう

を用い、試験例2と同様に操作した。尚、W/Gは50%と60%とし、配合割合は試験例1と同様とした。その結果を図3に示す。参考として図3中に試験例2のB(パルプ+軽骨+ α 石こう+水(5.5%))の結果を示した。図3に示すように、 β 型半水石こうに軽骨を加えた場合は2.5mm級残分が多く、 α 型半水石こうに軽骨を加えた場合Bの方が、 β 型半水石こうに軽骨を加えた場合に比べ、2.5mm級残分が約1/2と少ないことが確認された。

【0019】試験例4

下記①~⑤に示すように

α 型半水石こう(「 α 石こう」と略す)、故紙パルプ(「パルプ」と略す)、無機質粉末として軽骨及び水の添加混合の順序によって凝集物の発生率(2.5mm級残分%)を調べた。配合割合は試験例1と同様とし、W/Gは4.5%とした。

- ① (パルプ+軽骨+ α 石こう) → 水
- ② (パルプ+軽骨) → 水 → α 石こう
- ③ パルプ → 水 → 軽骨 → α 石こう
- ④ パルプ → 水 → α 石こう → 軽骨
- ⑤ (パルプ+ α 石こう) → 水 → 軽骨

比較例として無機質粉末(軽骨)を添加しない場合についても調べた。この結果を図4に示す。図4に示すように、パルプ、軽骨及び α 石こうは、あらかじめ混合した①の場合の方が、2.5mm級残分が少なく、最初に三者を混合しておく方がよいことが確認された。また少くともパルプと軽骨とはあらかじめ混合した方がよいことも②の結果より確認された。

【0020】

【実施例】以下、本発明を実施例により更に詳しく述べる。下記原料を用い表1に示す配合割合(重量部)で複合石こうボードを得て、各種試験を行った。

【0021】使用原料

- ・ α 型半水石こう: ブレーン比表面積3.160 cm²/g (小野田セメント社製)
- 標準混水量4.2重量%

・故紙パルプ: 新聞紙を乾式解纏したもの

Φ2.5~3.5 μm 1 500~1500 μm

・無機質粉末: 軽量骨材サンキライトYO: (サンキ工業社製、商品名)

粉末度100~200 μm

・調整剤: クエン酸ソーダ(日本シーカ社製)

【0022】成形方法

混合方法

10 α 型半水石こう、故紙パルプ、シラスパルーン及び水を予じめ1バッチ計量しておく。次に故紙パルプ、シラスパルーン、 α 型半水石こうの順にミキサに投入し、60秒間混合する。水をスプレーノズルを用いて5kg/cm²の圧力で加圧注水し、引続いて40秒間混合したのち、混合物を排出する。

フォーミング方法

排出した混合物(嵩密度は0.2程度)をフォーマーに送り、容量計量しながらBC上で高さ(105mm)幅(1000mm)を定め、マット状にフォーミングする。

20 **プレス成形**

マット状にフォーミングしたものを、プレス機に送り面圧2.5kg/cm²で25分間加圧する。

養生及び乾燥硬化

プレスが終了したボードは養生庫(25℃)で養生した後乾燥室で乾燥(75℃、3時間)を行い、複合石こうボード(Φ15mm×800mm×2500mm)を得る。

30 **【0023】**上記混合時の混合物の2.5mm級残分(%)及び複合石こうボードのボード曲げ試験、中心線平均粗さ(Ra)を測り、その結果を表2に示す。中心線平均粗さの測定はJIS B0601-1976によって行った。(実施例3と比較例2の測定チャートを図5に示す。)なお、実施例3で得られた製品ボード嵩密度は1.15であった。

【0024】

【表1】

		α型半水石こう (部)	故紙パルプ (部)	軽骨 (部)	W/G%
本 実 施 例	1	85 (81%)	15 (14.2%)	5 (4.8%)	45
	2	75 (71.4%)	25 (23.8%)	5 (4.8%)	"
	3	75 (68.2%)	25 (22.7%)	10 (9.1%)	"
	4	70 (63.6%)	30 (27.3%)	10 (9.1%)	"
	5	70 (66.6%)	20 (19.0%)	15 (14.3%)	"
	6	93 (92.1%)	5 (4.9%)	3 (3%)	"
	7	75 (68.2%)	25 (22.7%)	10 (9.1%)	30
	8	75 (68.2%)	25 (22.7%)	10 (9.1%)	60
	9	60 (63.2%)	30 (31.6%)	5 (5.2%)	45
比 較 例	1	85	15	—	45
	2	75	25	—	"

(注) 表中(%)はα石こう、パルプ及び軽骨三者の重量%を示す。

【0025】

【表2】

		凝集物 2.5mm篩残分(%)	曲げ強さ (kgf/cm ²)	中心線平均粗さ (Ra)
本 実 施 例	1	0.6	81.6	3.7
	2	0.7	78.5	3.8
	3	0.6	80.1	3.2
	4	0.7	63.7	3.6
	5	0.6	68.8	3.6
	6	0.5	151.0	3.5
	7	0.6	70.5	3.5
	8	0.7	68.0	3.8
	9	0.8	55.1	3.8
比 較 例	1	4.6	60.5	7.6
	2	5.1	51.5	9.0

【0026】表2に示すように、実施例1~8は比較例1.2と比べて凝集物が少なくボード曲げ強さが強く、中心線粗さではRaが低く表面精度が良好であった。

【0027】

【発明の効果】以上、試験例、実施例と共に詳しく述べたように、本発明によればα型半水石こうを用い半乾式法によってボードを製造する際に、故紙パルプの凝集を防止するための無機質粉末をあらかじめ添加混合するので、凝集物の発生が極めて少なく、従って原材料が均一に分布するため、得られた複合石こうボードのボード曲げ強さが向上すると共に、その表面精度が向上するとい

う効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】凝集物(2.5mm篩残分)と水/石こう%との関係を示すグラフである。

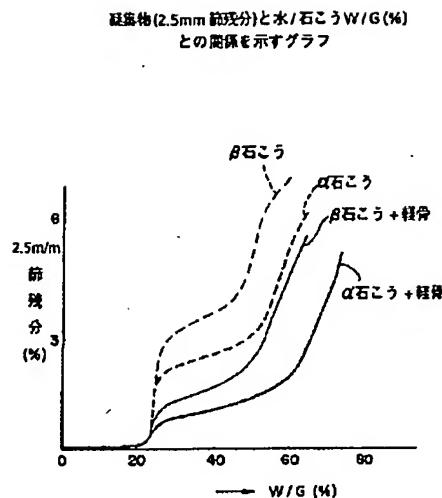
【図2】α型半水石こうを用いた凝集物の発生と混合時間との関係を示すグラフである。

【図3】β型半水石こうを用いた凝集物の発生と混合時間との関係を示すグラフである。

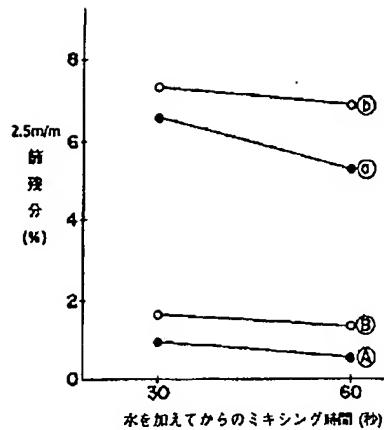
【図4】混合物の添加順序における凝集物の発生と混合時間との関係を示すグラフである。

【図5】表面精度の測定チャートである。

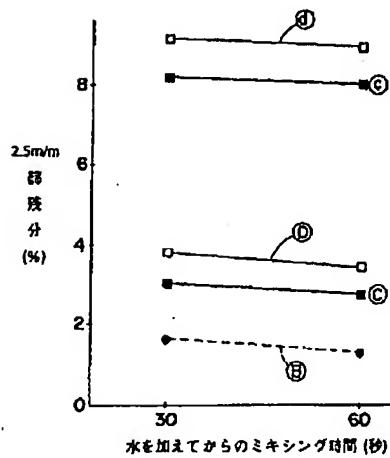
[図1]



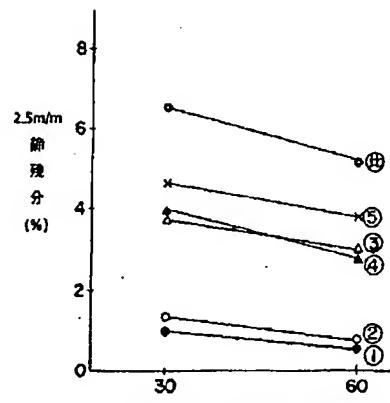
[図2]



[図3]



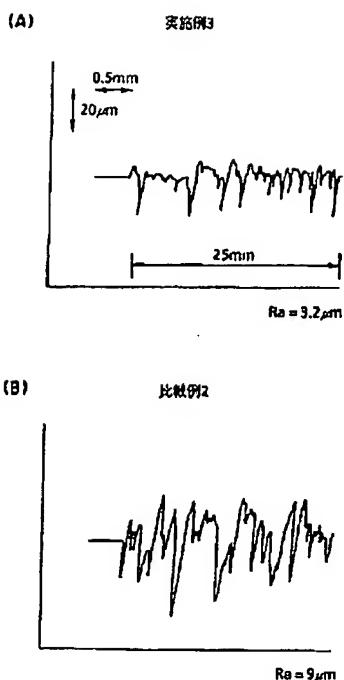
[図4]



水/β石こう		配 合
50%	60%	パルプ + 絹骨 + β石こう + 水
①	②	パルプ + β石こう + 水
水/α石こう比55%		パルプ + 絹骨 + α石こう + 水
③		

水/β石こう % = 45%
 ●—● ① (パルプ + 絹骨 + β石こう) + 水
 ○—○ ② (パルプ + 絹骨) + 水 + β石こう
 ▲—▲ ③ パルプ + 水 + 絹骨 + β石こう
 ■—■ ④ パルプ + 水 + β石こう + 絹骨
 ×—× ⑤ パルプ + α石こう + 水 + 絹骨
 ○—○ ⑥ (パルプ + α石こう) + 水

[図5]



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5 認別記号 執内整理番号 F I
C 04 B 16:02 2102-4G 標記表示箇所

(72) 発明者 久保田 八郎
東京都目黒区目黒4-14-18

THOMSON
★
DELPHION

RESEARCH PRODUCTS INSIDE DELPHION

My Account Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent Help

The Delphion Integrated View

Get Now: PDF | [More choices...](#)

Tools: Add to Work File: Create new Work File Go

View: [INPADOC](#) | Jump to: Top Go to: [Derwent](#) Email this to a friend

>Title: **JP04300232A2: COMPOSITE GYPSUM BOARD AND ITS PRODUCTION**

Derwent Title: Composite gypsum board having improved bending strength and surface precision - is mfd. by mixing alpha-type hemihydrate gypsum, dried waste paper pulp, inorganic powder and water, moulding and curing [\[Derwent Record\]](#)

Country: JP Japan

Kind: A

Inventor: YOSHIDA HIROSHI;
SAKAI MATSUNARI;
WATANABE KOJI;
KUBOTA HACHIRO;

Assignee: CHUBU ELECTRIC POWER CO INC
ONODA CEMENT CO LTD

[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 1992-10-23 / 1991-03-29

Application Number: JP1991000066229

IPC Code: C04B 28/14; C04B 14/02; C04B 16/02; C04B 28/14;

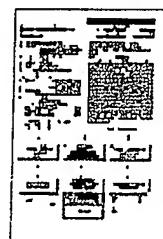
Priority Number: 1991-03-29 JP1991000066229

Abstract: PURPOSE: To obtain a composite gypsum board having improved flexural strength and surface accuracy by adding water to a mixture of α -gypsum hemihydrate, dried waste paper pulp and inorganic powder, mixing and forming the mixture and curing the formed product.

CONSTITUTION: Raw materials composed of 95-45wt.% of α -gypsum hemihydrate having a Blaine specific surface area of 1,000-8,000cm²/g, 3-45wt.% of dried waste paper pulp having a diameter of 20-100 μ m and a length of 50-3,000 μ m and 2-20wt.% of inorganic powder (shirasu balloon) having a fineness of 20-500 μ m are mixed with each other by a mixer, added with 20-60wt.% of water (based on 100wt.% of the α -gypsum hemihydrate) using a spray nozzle under pressure and further mixed. The obtained mixture is transferred to a forming machine and formed in the form of a mat. The mat is transferred to a press, pressed under the condition of 5-50kgf/cm² to obtain a board, cured at room temperature to 45°C and dried at 70-90°C to obtain the objective composite gypsum board having a bulk density of 0.8-1.5 and a flexural strength of 50-150 kgf/cm².

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

Family: None



[View Image](#)

1 page

Forward
References:

[Go to Result Set: Forward references \(1\)](#)

PDF	Patent	Pub.Date	Inventor	Assignee	Title
	US6572697	2003-06-03	Gleeson; James A.	James Hardie Research Pty Limited	Fiber cement building materials with low density additives

Other Abstract
Info:



Nominate this for the Gallery...

Copyright © 1997-2004
The Thomson Corporation

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Help](#)